

**第1回**  
**平成24年度 ヒートアイランド現象に対する適応策**  
**及び 震災後におけるヒートアイランド対策検討調査業務委員会**  
**議事要旨**

日時 平成24年9月24日（月）15：00～17：00

場所 （一社）環境情報科学センター 会議室

出席 （委員）井上芳光、柴田悦朗（木田正憲 代理）、国富剛、後藤 圭二、成田 健一、  
三坂育正、吉田長裕  
（欠席）足永靖信、栗原浩平 （五十音順）

（環境省）水・大気環境局大気生活環境室 山根室長補佐、小池調整係長

（事務局）環境情報科学センター 石丸、笹野、辻

（株）ハオ技術コンサルタント事務所 木村、村上

（敬称略）

**配付資料**

- 資料1 調査概要
- 資料2 実施計画書案
- 資料3 適応策導入及び効果把握に係る調査項目及び工程
- 資料4 街路空間の熱中症リスクを推定するまでの調査の流れ
- 資料5 シミュレーションによる街区形状、気象条件等による熱環境の把握
- 資料6 歩行者分布の把握手法
- 資料7 民間都市整備事業・建築計画における適応策評価に係る基礎調査
- 資料8 民間事業者における適応策の活用事例調査
- 資料9 調査スケジュール

**【環境省挨拶】**

山根室長補佐：昨年度に引き続き、ヒートアイランド現象に関わる調査検討会ということで、今年度は適応策の推進手法に係る調査と、震災後の節電要請に伴って都市部での排熱構造の変化についての調査の2本立てとなっている。昨年度までは都市の外部空間での個別の技術について調査してきた。今年度はこれらを実際に普及させるに当たっての課題となる指標や導入すべき場所といった実践的な内容について議論して頂きたい。来年度以降に予算が付けば、街路以外や建物の中で涼しく感じるような適応策についても検討していきたい。よろしく御願います。

事務局：委員紹介、座長の選出

**【資料1】**

成田委員長：1. 適応策の推進手法に係る調査では、昨年度からの継続ということで、ヒートアイランドに対するそのものの緩和ではなく、それに適応するための方策として、

環境省の大気生活室で扱える部分で何ができるかが基本である。熱ストレスをキーワードとして、リスクの低い都市づくりとして何ができるかを明らかにして、地公体にどんな所をアシストすれば普及していくかが論点となっている。2. 震災後のエネルギー需給の変化に係る調査では、震災後に排熱構造が変わっているのではないかとということで、独立的に出てきた案件であるので、1. とは切り離して考えていく。

#### 【資料2】

成田委員長 : 震災後のエネルギー需給の変化に係る調査では、震災後の節電の取り組み、電力確保のために火力発電を増やすこと、コジェネレーションを中心に自家発電を取り入れて分散電源にすることで、効率は上がるが、都市内に排熱がばらかまされるというシフトがだいぶ進んでいることから、その辺りを押さえたいことである。これは、議論して方向性を探るものではないので、継続的にデータを取るという位置づけであると受け取っている。この形で進めて頂きたい。

#### 【資料3, 4】

成田委員長 : 説明の最後の部分がこの調査の最終目標であるわけで、地公体や民間事業者に具体的なヒートアイランド対策として快適な街づくりをやってもらいたい。しかし現実にはなかなか普及が進まない。そのためにはどんなハードルがあり、それを越えるためにどんなアシストが必要かが求められる。それには金を出す部署にどんな説得材料があればいいか、必要な資料がどんな風に出せるかをこの調査では考えている。地公体や民間事業者が実際に使えるか、使えるならばこんなふうに見えるから、どのようなデータが必要かを共有したいということ、まずは共通認識として頂きたい。そのために、今回の資料4の1頁の全体の流れの中で、民間事業者あるいは地公体で扱える街路や建物や外構の設計要素について、いじることによりその場の環境がどうなるかが左の実線部分であり、それなりに掴めるということが事務局の認識である。最終的には、それを熱中症の危険度が増加していることで説得力を高めていきたいということで2つのルートがある。フローの左の実線により、熱環境と熱中症の関係性は若干の課題はあるが、ある程度は掴める。さらに、これは確実にリスクであるとするためには、人体生理からみた負荷の裏付けが欲しいということがフローの点線部分である。それらを合わせて示すことによって、説得力が増すということを考えている。屋外での熱中症のメカニズムは、データ不足やモデルの信用性など課題も多い。それを承知の上で、現段階ではどこまで言えるかを議論して頂いて、最終的に熱中症のハザードがまちなかで、場所毎にどんな差があるか、それを街づくりでどこまで緩和できるかを少しでも見えるようにしたい。資料3の2頁図4では、20分の歩行モデルで深部体温を算出しているが、熱中症になるようなそれほど環境は悪くない。そういう意味で、今の街路空間がとんでもなく悪い空間ではなく、生理的にも熱中症になるようなレベルではないということは再認識した。昨年度の検討でもそうした指摘は頂いた。そうは言っても、図3にある搬送者が出ていることはどう解釈すればいいか。

- 井上委員 : 熱中症にはいろいろな症状が考えられ、総称が熱中症である。図3の搬送者は、貧血に似た短時間で命に別状はない熱失神のような場合や、もしくは、前もって何か、付加的なものや既往症があったか、その方が疾患を持っているかなど、別なものがあって20分間の温熱負荷が影響したか、そのくらいしか考えられない。正常な方では、普通はあり得ない。60日間で4~5万人搬送されたということから、仮に国民全てが歩いたらどんな比率になるかをみると、そんな凄いことではないかもしれない。
- 成田委員長 : 全てが健常者でないので、色々な意味での弱者を含めて、安全、安心に歩くことができる街路を目指すという意味では、リスク評価に白黒をつけるということは、それなりに意味があるということは理解頂けるといっていいか。
- 井上委員 : その方法論に無理が出てくると考えている。これは、組み合わせの組み合わせであるので、本当に真実であるとか言われると、不安な点はある。ただ、最後のリスクマップが確率論からみてどの程度に確率が上がる可能性があるか、街路樹をどうして欲しいかという方向性ならば、出したところでそれほど大きな問題はない。
- 成田委員長 : 地公体がやりたいがどこを優先してやるかの根拠がないという意味で、利用される場合もあろう。
- 井上委員 : 熱中症については、今の時代はマスコミが直ぐに飛び乗ってくる。ようやく気象庁みたいなのが中に入り、天気予報でようやく市民権を得たような形になってきた。万一、その時の指標にこの結果が使われると危ない。したがって、使い方をよく考えておく必要がある。それを分かった上で行う必要がある。データの組み合わせで進めていくことで、間違える可能性もある。その点のみです。
- 成田委員長 : その辺りは環境省も十分理解の上での今回のテーマ出しであるので、この結果を予報のために使うことはない。あくまでも最終的な目標にあるような民間事業者や地公体が優劣の判断材料にするためには、この程度の根拠付けはできるだろうという現実的な限定した使い方をやる意味でここでは扱うということ理解頂きたい。
- 山根室長補佐 : 環境省の大気生活室自体は熱中症患者を減らすことを目的しているわけではなく、都市部の暑熱環境を改善することが目的である。民間事業者や地公体は暑熱環境改善の指標がないとできない。暑いと言われてもどの位か指標を新たに作ればいいが、現実に熱中症が増えていることから、熱中症になるかならないかのリスクで示す、どの位減らせるか、どういう所にはどの位リスクがあるとかを示せばいいかなと考えている。
- 成田委員長 : そうしたことから、資料3の3~4頁にある調査項目の①から⑥がアウトプットのイメージとなる。どこに優先的に導入すべきか、その効果についても説得力を持った予測をしたい。④⑤は先ほどから議論されている取り組む場合のバリアをどんな風に下げられるか、最後は⑥情報発信まで、その辺りが本委員会の目指す所である。
- 三坂委員 : 民間事業者の立場からは、リスクマップが示された場合に、影響があまりない北側に面した街路側ではリスク対策をやらなくていいということになってしまわな

いかということを心配している。したがって、緩和策と合わせて評価することはできないか。

成田委員長 : 基準とはそういうもので、日影規制も当初は最低の日照時間を決め、日照条件がよくなるとしたが、最近では、許容限界までは建物が建てられるボリュームを増やす方に働き、許容されている分は使わないと損という捉え方になっている。今回もそれに近い話で、やらなくていいというお墨付きを与えることにもなりかねない。

事務局 : 資料4の図1では、時刻は熱環境の過酷な正午頃として示しているが、朝8時は違う図となり、夕刻17時はまた違う図となる。全部良ければやらなくてもいいだろうということにもなるが、快適性という側面を含めるならば、適応策ということで緩和策のようにどこでもやろうということにはならない。あくまでも優先順位で一番過酷な状況を考えて、朝や夕刻も含めて快適性を確保するために徐々に進めるという考え方である。

成田委員長 : 資料4の7頁にある活用の可能性についてはどうか。

国富委員 : 資料4の1頁にあるフロー図の中で、アウトプットのリスクマップがイメージできない。

成田委員長 : イメージできないと議論しにくいかもしれない。

国富委員 : 民間事業者の立場からは、分かりやすいもの、専門的でないものが出てくれば乗りやすい。

後藤委員 : 適応策を導入する際に、民間事業者ができる場所として建物裏側では効果が薄い。費用対効果からみても前面で行いたいだろう。一方、行政側はすべき場所を示す。「すべき場所」と「できる場所」、片方は民間事業者任せ、もう片方は行政が出ていかなければならない。両方が重なった半公共的な場所など、その辺りを整理しながら進めた方がいい。

柴田委員 : 大阪府では、平成16年にヒートアイランド対策推進計画を立ち上げた。国は今年対策大綱の中間とりまとめを行い、大阪市では平成23年に改訂しているが、大阪府ではその後改訂に至っていない。緩和策が主で適応策を意識した議論がされていない。平成23年度に国のマニュアルも出ており、それらを参考にして、府市統合本部会議で、来年度に府市が策定しているヒートアイランド対策推進計画の統一化について実施合意している今、適応策等を議論していく必要性は感じている。イメージしにくいけど、ハザードマップが示されると一人歩きしてしまうのではないと思う。こうした発想は地公体だけではできないと思う。

成田委員長 : 資料4の人体温熱生理モデルと人体温熱生理の進め方が示されているが、この辺りはどうか。

井上委員 : 実験値はいくらでもあるが、条件次第で変わってくるため、モデリングになった時に、そのモデリングがどの程度適用できるかは非常に難しい。ハザードマップのイメージとしても図1がもう少し細くなるのかという程度しかイメージできない。そこまでやっても、結局この図であつたらどうなのか。

成田委員長 : 結果としては、それも有り得るが、現在の知見でもって、結果が同じであってもそれも一つの知見であると捉えることもできよう。

- 事務局 : 民間事業者が分かりやすいものとはどんなものなのか。危険と言ってしまった方がいいのか。
- 成田委員長 : 分かりやすさとデータの出し方は、分かり易いほど一人歩きしてしまう。そこについては、慎重さが必要である。
- 井上委員 : ここで示されていることについて、嘘は付かないで、データの中で考えるとしたら、仮定法、仮定法、仮定法で行くしか手はない。それをどれだけ細かくするかである。例えば、20分歩いたとしました、あるいは30分歩いたとしました、こんな環境であれば体温はこれだけ上がりました。これは嘘ではなくモデリングで説明できる話である。しかし、そこから熱中症にどれだけなるかは確率論的に誰も知らず、話が大きく飛躍する。したがって、ここにあるような確率論で仮に深部体温が何℃になれば重症度がどの位になるか、仮に20分歩いたところで、危険な領域に入ることは100%ない。軽症であっても救急搬送されることはあり、命に関わる危険度は図8から計算はできる。あと確率論が何%上がっていくかの比を出すしか手はない。
- 成田委員長 : それは、放射能問題と同じで、1/10になればリスクも1/10なのか、すべてリニアなのか、一定値以下のものは影響しないのか。熱中症のリスクで差を議論すること自体意味がなくなる閾値はあるのか。その辺りも考えておかないといけない。その辺りは共通認識としていきたい。

#### 【資料5】

- 成田委員長 : アウトプットとしては熱負荷を色分けして9頁の図5のようなイメージである。モデルの設定で放射を使うことはどうか。
- 三坂委員 : MRT以外の体感指標に導くには、気温、風速、湿度は一定値を与えるということか。
- 事務局 : その通りである。
- 成田委員長 : まずは大ざっぱにどんな所に熱的なリスクが高いかを見る。対象は大規模、中規模、住宅地域の3種類、具体的な都市は、新橋地区、吹田市江坂地区、国立市住宅地域として、方位は南北に合わせて、街路樹の有無、場所の差を見るということで仙台、鹿児島、東京とする。街路樹の有無は現状を使うのか、理想型か。
- 事務局 : 一般的な街路の植樹として10m間隔、密なものとして7.5m間隔の2案を考えている。
- 成田委員長 : 9頁のイメージ図はどうか。民間事業者、地公体の受取り方はどうか。再開発によって建物形状が変わってくるとどうなるか。
- 事務局 : 周辺への影響としてなるべく一般化したい。
- 成田委員長 : アウトプットの数値を一般に分かりやすいように意味づけをしたい。使用する標準気象データは月平均であるが、暑い日や晴天日のピークの値でもって、解析した方がいいのではないかと指摘して、事務局でその辺りを検討してもらうことになっている。仙台と鹿児島を対象にする意味はあるか。評価の時間帯は、朝通勤時、昼正午、日没直後とするが、熱中症リスクは真夏の昼間であり、朝夕はより快適な街路空間からみて不快であるかという評価になる。そこについては、熱中

症リスクではなく、SET\*などの快適性指標で示すこともある。

【資料7】

- 成田委員長 : 都市開発制度①から⑤をあげているが、他の制度や資料等があれば、意見を伺いたい。
- 国富委員 : 5つの制度は公開空地などを設けることができる敷地規模が大きな事業制度である。しかし、実際は5つの制度を使わない中小規模のものが圧倒的に多い。したがって、こうした事業制度を使わないところで、適応策を導入させるにはどうしたらいいかを地公体をヒアリングしてもらいたい。もう一点、こうした制度は地公体の都市整備セクションが担当であるが、環境や適応策を考えて上で制度を運用しているかは十分でないように考えられるので、環境セクションにもヒアリングして、両者がどのような関係のもとで制度が運用されるか、どうすれば両者の垣根がなくなるかなどの視点でヒアリングして欲しい。
- 山根室長補佐 : 国土交通省は、全国的な視野で見えており、ヒートアイランドは北国は関係ないなど、一律な通知は出しづらいようである。そうした意味で、適応策導入での地公体の判断権限に委ねられている。それがどの位あるのか、判断するための国からの通知が必要かなども合わせて調べて頂きたい。現段階では、都市計画制度で環境配慮をどこでみているか見えていないので、調査したい。
- 成田委員長 : 地公体では、都市計画セクションと環境セクションがどう関わってくるのか。
- 柴田委員 : 大阪府でも都市整備部局に環境や適応策の導入についてヒアリングしても、必要な情報は得られないかもしれない。実際の業務でも、国庫補助事業では補助の条件に縛られる。したがって、環境部局へもヒアリングする等の工夫が必要である。
- 成田委員長 : ①～⑤以外の小規模な事業とはなにか。
- 事務局 : 昨年度の地公体ヒアリングでも、中小ビル事業者へのヒートアイランド対策について情報を得ることは難しかった。話のきっかけをどこに持っていけばいいのか。
- 後藤委員 : 自治体は類型化した方がよい。その規模の軸と、事業者誘致への姿勢の軸がある。開発を誘導したい自治体では、環境セクションは口を出しにくい。そうしたマトリックスで調査されたら、本音が浮かび上がってくるのではないかと。吹田市では事業者がこちらが設定したハードルを越えようとして頂けるので、次の手も打てる。アセスメント条例で3ha、1000戸のマンション、ガイドラインでも1000㎡以上を対象としており、厳しく審査するが、これは自治体の姿勢としては特殊事例なのかな、とも思っている。色々な自治体があるということを考慮して網掛けされたらいいのではないかと。
- 事務局 : そうした勝ち組をどうしたら抽出できるか。
- 後藤委員 : 総合計画で行われている人口の将来予測がある。人口が減らない所は勝ち組とみなせる。
- 事務局 : ヒートアイランド現象自体が規制にそぐわない環境問題であり、その中でどう進めたらいいのかということで熱中症に結びつけた、半規制的なものが想定としてあるが、そうした視点でヒアリングしても金がないと言われてしまうかもしれない。

成田委員長 : シャッター商店街で言っても意味ないが、今後の施策に反映させるとして、開発力や資金がある勝ち組が対象になるのではないか。

山根室長補佐 : 特色的な施策を講じているとか、現実に適応策を求められる都市を分類的、戦略的に調べてみたらどうか。

#### 【資料8】

成田委員長 : 先ほどの話で、小さな物件でも褒めてやるということあるのではないか。

事務局 : 昨年度も交差点の脇に樹木の木陰があったので、ヒアリングしようとしたら、そのような視点でやっていないと断られた。

成田委員長 : 実際はこうした視点ではやっていなく、情報発信するようなストーリー性は無い。可能ならば調べて欲しい。

山根室長補佐 : 適応策として、他の団体、例えば緑化機構などの受賞した緑化事業やクールルーフなどから当たりを付けてはどうか。

成田委員長 : ミストは駅や商店街に限られるし、メーカーから設置場所等の情報は得やすい。

後藤委員 : 小規模な個別事例として緑のカーテンもある。

山根室長補佐 : 小規模では、路面への高反射率塗料などもある。

成田委員長 : 4頁の質問事項案はどうか。

国富委員 : ここに挙げている事業者などは積極的に取り組んでいるので、それなりの情報は得られる。行政に何を期待したいかをヒアリングして欲しい。

山根室長補佐 : どのようなタイミングで、どのような指示があったらやりやすいなども知りたい。

#### 【資料6】

吉田委員 : 道路計画として、歩行者がどんな経路を通るかを調べると、出発地と目的地があり、一つ一つモデル化していくことが研究方法として確立しているが、これまではあまり歩行者と自転車は研究対象にされていなかった。今回のような駅に向かうもしくは駅から降りる歩行者と自転車といった端末交通機関については、研究されていない領域であったため、結果的に資料のような大宮駅周辺での歩行者交通量調査が一番確実な方法である。既存のデータを使ったシミュレーションを行っても、その結果が実際に合っているかもほとんど分からない。そこで、できるだけ簡便な方法で歩行者が多くいるところを統計的な手法で色分けを色んな知見を活用してできないかということで、今回は図2のような所でどの辺りまで歩いているかを把握するのに、パーソントリップ調査結果データ等を活用したい。歩行者がどういった所に集中するかをみると、延床面積が大きな建物が比例的に多い。そこで、図の円の中でどういう所に歩行者が通りやすいかを抽出することができるのではないかと、これと熱環境マップと重ねることで危険度が高いところを出せるのではないかと考えている。

成田委員長 : 地公体への方法論のサンプルを提示することに繋げて行って欲しい。

吉田委員 : ターゲットしている優先的な場所について、地公体がどう考えているか。施策を行う箇所はどんな所であるか、地公体担当者は、経験則で歩行者が多い所は知っていると思われるので、そんなに大きくずれることはない。

後藤委員 : 吹田市では、このような歩行者交通量は定量的には把握していない。幹線道路はセンサス等調査がある。

事務局 : まずは既存の統計データでどこまでできるか検討したい。

**【桑原委員への説明】**

成田委員長 : 桑原先生からアドバイス等があれば頂きたい。資料4の図6以下のストーリーは事務局の考えたのか。

事務局 : 資料4の図6は桑原先生からの提供であるが、以下のストーリーは事務局で考えた。

事務局 : 適応策については、環境省も複数年度掛けて調査を進めていく中で、今年度は課題を抽出しながら、既往の知見だけでは無理な部分もあるので、別枠等での生理実験なども行っていく必要もあると考えている。

成田委員長 : 井上委員と桑原委員には街路空間での熱中症対策を行う上で、全くないデータなどについてのアドバイスを頂きたい。

**【次回委員会の日程】**

事務局 : 資料9に示すとおり、12月中旬頃を予定している。

以上



## 第2回

### 平成24年度 ヒートアイランド現象に対する適応策 及び 震災後におけるヒートアイランド対策検討調査業務委員会 議事要旨

日時 平成24年12月26日(水) 15:00～17:30

場所 (一社)環境情報科学センター 会議室

出席 (委員) 足永靖信、柴田悦朗(木田正憲 代理)、国富剛、栗原浩平、後藤圭二、  
成田 健一、三坂育正

(欠席) 井上芳光、吉田長裕 (五十音順)

(環境省) 水・大気環境局大気生活環境室 山根室長補佐、小池調整係長

(事務局) 環境情報科学センター 石丸、笹野、辻、斎喜

(株)ハオ技術コンサルタント事務所 木村、村上

(敬称略)

#### 配付資料

資料1 適応策に関する効果的な情報発信に向けた評価指標の検討

資料1-1 温熱指標の整理

資料1-2 街路空間における熱中症発生状況の検討

資料1-3 熱中症予防指針等を活用した熱環境と熱中症の関連付け

資料1-4 被験者データによる熱環境の影響の把握(熱環境と人体生理)

資料1-5 モデル計算による熱環境の影響の推定(熱環境と人体生理)

資料1-6 Heatstroke STUDYによる生理指標と熱中症病態の関係性の検討

資料2 街路空間の熱環境の把握

資料3 歩行者分布の推定

資料4 民間事業者における適応策の導入事例の収集

資料5 適応策の推進に係る地公体ヒアリング

資料6 エネルギー需給の変化による排熱状況の変化の把握

資料7 個別機器における排熱特性の把握

#### 【資料1、1-1】

成田委員長：全体のコンセプトは確認してもらっているということで、この資料は本検討会で街路空間の熱環境の改善をめざすことを確認したい。温熱4要素を総合評価する指標についてサーベイしてもらっている。表1のハッチの意味は何か。

事務局：ここでは温熱4要素を評価する指標が組み込まれているものである。

成田委員長：資料1のまとめでは、「人体生理反応を考慮した熱環境と熱中症を関連づけに適した温熱指標はWBGTである」としている。

事務局 : 人体生理の分野では WBGT が使われているが、厳密に指標の検討が行われた訳ではなく、経験的に使われている。今回、適応策を適切に評価する面もあるが、今後対策を検討していくことも念頭に、適応策の評価に適した指標を検討したい。

葉原委員 : 今回は放射に着目しているが、WBGT は黒球温度の係数が 0.2 と小さいため、放射は反映されにくいと思われる。

成田委員長 : 放射の感度の高さから考えてみると、お薦めはあるか。

葉原委員 : 風速の上下で WBGT の違いが出てくるかなどは気になる点である。

成田委員長 : そうした意味での不安要素や心配はある。放射が組み込まれていれば考慮できると言えるが、放射の感度が良くなければ適しているとは言えない可能性がある。

事務局 : そうした側面も含めて、有識者の意見を求めていきたい。

#### 【資料 1—2】

成田委員長 : この資料は、街路空間における熱中症の発症状況データを細かくまとめて頂いた。

葉原委員 : 既往歴に過去の熱中症は含まれるか。一度熱中症になると倒れやすいと聞いたことがある。

事務局 : 含まれていないと思うが、確認する。(既往歴に熱中症も含まれていることが確認されました。発言を訂正致します。なお、熱痙攣のみの場合は含まれていませんでした。)

#### 【資料 1—3】

成田委員長 : 資料 1 の図 2 の関連づけの実線部分の予防指針についての資料である。市販の WBGT 計のマニュアルには 2 つの指針が付いている。

#### 【資料 1—4】

成田委員長 : この資料は、被験者実験データをまとめたものである。9 頁の表 1 に体温調節との関連がある既往症が整理されている。

葉原委員 : 10 頁の VO<sub>2</sub>max による推定では、若年者による被験者データを活用して高齢者の生理反応を予測するとあるが、どのような意味か。

事務局 : 若年者の被験者には高齢者ほどの低体力者の方がいないことが考えられるため、基本は外挿という概念で考えている。もしくは若年者の運動強度を上げて、高齢者と同等の %VO<sub>2</sub>max になるよう調整した試験を行うイメージである。生理指標は深部体温を想定している。

成田委員長 : 元気な方に負荷を与えて、高齢者と同じなるものか。

事務局 : 計算結果の是非よりも、ロジックとして大きな矛盾のないことを確認したい。被験者データだけでは、難しい状況も出てくると思われるので、代替案として考えている。

成田委員長 : 簡単に言えば、若年者を疲れさせておいて高齢者と同じ状態になったと仮定して、歩行させて深部体温の上昇が高齢者と同じになるという考え方であるのか。

事務局 : 例えば速く歩いてもらうなど、高い負荷を与えて仮想高齢者にするということである。

- 足永委員 : 高齢者は体温が上がりやすいことと、上がった体温で重症化しやすいという2つのことをファンクション化したいということか。
- 事務局 : 前者の方であり、体温が上がるまでにどうなるかということである。これまでに、被験者データをみても、体温が上がりやすいことの説明変数としてVO2maxが使われているので、その部分の関連づけを行いたい。

#### 【資料1-5】

- 成田委員長 : この資料は、モデル計算による熱環境の影響の推定である。田辺先生が「最適なモデルなく、調査目的にあったモデルを選定するのが良い」と言っているが、この委員会としての要求は何であるかはどう捉えたらいいのか。
- 事務局 : 総発汗量や深部体温の変化というものの比較ができ、かつ簡易なモデルがいいのではないかという視点で意見を頂いている。
- 成田委員長 : 表面温度を下げることや日射の遮蔽をするといった対策を想定すると、放射の方向性はいらぬということではないか。ここで評価しようとしているものの要求レベルを少しイメージしないといけない。
- 事務局 : 方向性まではいらぬのではないかと考えている。方向性を考えるとどの高さのどの向きを人が歩いているのかまで考えないといけない。
- 成田委員長 : 高齢者への適用については現実ではデータ不足の状況であり、チューニングする環境はある程度整っているという認識である。

#### 【資料1-6】

- 成田委員長 : この資料は、生理状態から熱中症に関連づけるデータを検討してもらった。図9以降において、特に高齢者では既往歴の有無で検定して、同じ体温でも重症化しやすいということでの有意差があると判定されるようなデータを示している。この部分は、最終的には本研究の意味付けという部分と一般環境を考える上で、全てに人に優しい街路空間を目指すべきというような背景から、重症化しやすい人がいるため対策が必要ということを示す根拠として使うだけか。このデータを使ってさらに何かするのか。
- 事務局 : リスクの違いが定量的に示せているので、街路空間での危険度倍率等として活用することも視野に入れていきたい。三宅先生にも解析結果を見て頂いており、既往症のある方は体温が高くなることで持病が重症化しやすく、高齢者は若年者と比べて回復が遅いというコメントを頂いた。
- 成田委員長 : 健常者のデータだけから推計するよりも、さらにハードルを高くする意味の根拠付けにこれを使用するということであるか。
- 事務局 : 例えば、38℃の方はリスクが1.8倍とか、そうした考え方をするという可能性も捨てていない。ただ、これは倒れた人の中の割合であり、非症例者を含めた本当のリスクではない。しかし、環境省から市民や国民への情報提供としては使えるのではないか。
- 成田委員長 : こうした結果が出たことは良いと思うが、最終的な指標にこの倍率を環境省がオーソライズして使用することはどうだろうか。

- 山根補佐 : そこまで言えるかどうか。
- 栗原委員 : 定量的に示せたという点では有意義なデータである。細かい質問になるが、2頁の図2について既往歴の有無で分析するとどうなるか。
- 事務局 : 既往歴の有無と年齢とで分けて確認したが、違いは認められなかった。
- 成田委員長 : 論理の展開として、それほど飛躍していることもなく、納得いく形でまとめられている。
- 事務局 : 今年度は、どこまでが分かり、何が課題であるかを整理するまでである。
- 足永委員 : 念のため、既往歴と年齢の交互作用を調べて欲しい。
- 事務局 : そうした事も念頭に7頁の図12、13に年齢と既往歴のクロスした検討結果を示している。
- 山根補佐 : 行政の方で部内に説明する際には、資料1-2のような街路空間での熱中症の発症状況から街路空間の対策の必要性を述べていくと思うが、行政の目からこのような資料で十分であるか。
- 成田委員長 : 資料1の5頁の「検討会での論点」にも整理されているが、使う側からみてどうか。
- 後藤委員 : 我々が対策の効果を測るとしたときに、短期的な効果を把握するのにこれらの物理指標は有効かもしれないが、まちづくりを考えると5~10年の中長期的な視点からの評価も欲しい。それに一番適した指標は生物指標ではないか。例えば、開花情報とか紅葉の色づき具合といった中長期的な指標の視点があると、市民への説明がしやすい。もう一つは、生理指標から熱中症といったクリティカルな指標に行く前に、例えば、模様替えや半袖を着始める、汗をかき出す、ハンカチを持っている人の数など、学問的ではないが、そういった行動指標はないものか。小さな自治体ではWBGT計測も難しいのが実情である。そうしたことをコラム欄にも掲載してもらえるとイメージが広がると考える。
- 山根補佐 : 総合的な評価は今後の検討になるのか。
- 事務局 : 三坂先生がやられているような温熱環境の違いによる滞在時間の違いなどといった指標は念頭には入れていたが、季節変化に関連する指標の文献などから、知見が合わせて整理できればしたい。
- 山根補佐 : 温熱指標自体は説得力を持ち、これらがコアとなるが、これが使えない場合は、季節指標なども合わせたコラム的にコメントする形になろう。ただし、3月末までに結論を出すのはスケジュール的に難しいと思うので、来年度の中でブラッシュアップしていくことになろう。
- 三坂委員 : 資料1-3で、労働環境のWBGT指標が示されているが、熱に順化する人、順化しない人で数値が分かれているが、根拠はあるのか。中村先生が順化に関する実験をしているが、そうした順化に関わる資料はないのか。
- 事務局 : 過年度に順化については整理している。今回は運動生理の話が中心になっている。例えば、タイなどでは超長期的な順化がある。日本人の場合は短期的な順化になるが、知見等を整理しておきたい。
- 足永委員 : 室内と屋外の関係から言うと、海外のレポートでは「屋外の気温が高いほど室内の気温は高いほど快適性は増す」という研究があり、ISOでも規格化されており、中村先生と東京都市大学のナジャル先生が調査されている。最初暑くなりかけの頃は

クーラーは強めにして、体が慣れてくると多少暑くても大丈夫ということである。したがって、必ずしも SET\*のような数値が人間の快適性の調整の感覚にぴったり合っている訳ではない。そうした順化や屋内外の関連性についてもサーベイしておくことが望ましい。

山根補佐 : 数値に合わせることを必ずしも快適ということではないということか。

足永委員 : その通りである。

成田委員長 : 日オーダーの順化と月オーダーの順化がオーバーラップしてくる。

事務局 : 短時間の順化、快適性の順化、深部体温に効いてくるようなクリティカルな順化はそれぞれ異なると思われる。今回どこまで行うかは一度整理したい。

事務局 : 資料1-3の表に ISO の順化について定義等を整理したい。

柴田委員 : 大阪府では今夏、大阪ヒートアイランド対策技術コンソーシアムにおいて、「大阪府クールスポット 100 選」を府民からアンケートした結果、大半は緑地が多かったが、都心部の公園の噴水やビル群の日影など、見た目が涼しい所が選ばれている。来年度は府内の都市で涼しいと感じる場所を実際に測定し、地表面の被覆等がどのような状況で、人は涼しいと感じているか、検証できればと考えている。府民は、見た目など涼が演出された場所を選んでおり、WBGT などの数値だけで危ないと示すことにやや抵抗を感じる。被覆の改善等も中長期的には行っていく必要があるが、行政としては、暑い中でどのように過ごしていくかを発信していかなければならない。

成田委員長 : 劣悪な環境の中に、相対的に良い環境があれば、クールスポットとして感じられてしまうが、実際測ってみると本愛の快適性からはまだまだ厳しい環境ということはよくあるので、そうした感覚的なものも影響しているとは思われる。そういう視点も大事であることは認識しないといけない。

## 【資料2】

成田委員長 : 3種類の街区の基本ケースについて、どのような所が熱環境が厳しくなるかをシミュレーションした結果である。

後藤委員 : 関西大学の宮崎先生と連携している研究では、方角別の天空率を計測しており、さらに建築物との距離で熱放射を考慮して、WBGT との関係を検討している。そこで、街区の天空率から危険な地域が予測できるような手法があると使いやすい。

成田委員長 : 38 頁の図 35 の「天空 立体角」が天空率に該当するのか。

足永委員 : 天空率には平面射影の天空率と立体角がある。これは後者であり、建築分野の用いる平面射影の天空率とは異なる。立体角を投影したものになる。

成田委員長 : 表 7 に各評価区間の MRT の平均を示しているが、1 時刻の空間平均値に意味はあるのか。ある閾値以下は意味がないのだから、影響のある値以上の積算時間など、リスクのある時間の大きさの比較をすべきではないか。例えば、30℃以上時間数やデグリーアワーのイメージである。ただその場合には、閾値をどこにするかも検討しないとイケない。また、街区形態パラメーターについて、どう扱うのか。

事務局 : 関連性のありそうなものに◎を付けている。

事務局 : 後藤委員の意見も関連してくるが、日射と関係する天空率の扱い方はどのようなものかなど、今後解析をしていく上で、どう解釈していくか、どう表現していくかに

ついてご意見を頂きたい。

栗原委員 : 計算方法は、地上 1.5m にある球体があるとしているのか。その球体からの天空面や壁面の形態係数を導いているのか。

事務局 : 点対面の形態係数である。

栗原委員 : 6 頁の MRT の計算式であるが、短波日射と赤外放射の前にかかっている 0.25 は何か。

事務局 : 断面を透過したものを微小球平均にするための変換パラメーターである。

桑原委員 : 投影面積ということか。それは赤外放射にもかかるのか。自分で計算する際には直達日射にのみ投影面積をかけている。赤外については形態係数をかけている。この式はこれで問題ないか。

三坂委員 : 自分も直達日射にのみ投影面積をかけている。

桑原委員 : 直散分離はしているのか。長波長放射が 1000W 以上あるということは、それに形態係数を乗じるとちょうどいい値になるのではないか。この値は人間に入ってくる放射ということか。

事務局 : その通りである。

栗原委員 : 赤外には形態係数をかければよい。壁面の反射日射なども球体と壁面の形態係数をかけてあげればよいのではないか。資料 1-1 の式をそのまま使えばよいのではないか。

事務局 : ここでの短波日射等にはすでに形態係数がかかっている。

成田委員長 : 球表面で受けている放射を投影面積にするために、0.25 をかけているということか。

事務局 : その通りである。

三坂委員 : 48 頁の 800W の短波日射も MRT 算出時には 0.25 がかかっているのか。赤外もか。

事務局 : その通りである。

成田委員長 : 時間も限られているので後で確認しておくように。

後藤委員 : 3 つの街区の南側歩道に注目すると、44 頁の図 41 の住宅街モデルでは、北側と南側は日射が遮蔽されなく、差がない結果になっている。一方、39 頁の中規模都市モデルでは 40℃以上が 9 時間となっており、34 頁の大規模都市モデルでは 6 時間ある。50℃を超える時間は都市モデルにはないが、住宅街モデルでは 7 時間を超えている。こうしてみると、住宅街は暑熱環境が悪く熱中症リスクは高い。一方ヒートアイランドの視点では、ビル街は日射を遮蔽しているが蓄熱している。どちらがよいのか。そのあたりを整理しないと、ビルがある方が単純に熱中症リスクが低く望ましい状態だと受け取られかねない。ビル影はクールスポットであるということではないのか。トレードオフの関係は示しておいた方がよいのではないか。

成田委員長 : 放射だけを見ると、日陰の部分だけが評価される。熱中症の観点だけでまちづくりは行われない。

山根補佐 : データが誤った使われ方をすると困る。

事務局 : 住宅地の熱環境は実際に厳しいが、人がどの位いるのか、対策の効果という観点からは日傘を差すなどのソフト的な対策が必要かもしれない。

成田委員長 : 街の熱環境には排熱も加わる。これは放射環境に着目した評価であるという断りを入れておく必要がある。51 頁の図 48 はどうか。これについては別途意見を頂く。

【資料3, 4】

特に意見なし。

【資料5】

後藤委員 : 対策をどう広げるかによるが、都心部での対策を考えれば、政令指定都市がいいが、郊外の暑熱環境の悪い地域まで対策を広げると考えると、今回は中核市がいいのではないかと。

山根補佐 : 政令指定都市は区役所も関係している。施策が庁内で完結していることを考えても、環境省としては中核市がいいと考えている。政令指定都市については、中核市の結果と比較しながら来年度以降に考えたい。そうした判断でいいかという点も確認したかった。

成田委員長 : そうした意味では、経済的な余力のある中枢都市は対策よりも都心部のブランドづくりが先行しているきらいがある。

柴田委員 : 調査対象としては中核市で完結している方がやりやすいと考える。

成田委員長 : ヒアリング項目は後藤委員等に意見があれば後程伺うようにして欲しい。

【資料6】

成田委員長 : 交通排熱が平成24年に増加した理由はなぜか。

事務局 : 鉄道のみを見ているが、震災直後では間引き運行が多かったことが影響していると思われる。

足永委員 : 消費段階の人工排熱とはどういう意味か。用語の確認をすべきである。

事務局 : 確認する。平成15年度では、供給・消費・排出の3段階で捉えていた。

【資料7】

成田委員長 : SOFC CGSの今後の普及動向はどうなるか。

事務局 : メーカーによって様々な対応があり、PEFCを主流にして場合と、将来50万円程度まで下がると言われているSOFCに切り替えている企業もある。スマートシティでは街区でのまとまった導入の可能性もある。

成田委員長 : 分散型電源のヒートアイランドへの影響力があるかないかという視点から見るとオーダーはまだ違うが、情報を整理していくことにする。

山根補佐 : 最新機器の動向は把握していきたい。

【今後の進め方】

成田委員長 : 街区パラメーターなど、個々の専門分野や行政の方からの協力のもとで進めて頂きたい。

【次回委員会の日程】

事務局 : 日程を調整して、連絡する。

以上

**第3回**  
**平成24年度 ヒートアイランド現象に対する適応策**  
**及び 震災後におけるヒートアイランド対策検討調査業務委員会**  
**議事要旨**

日時 平成25年3月6日（水）15：00～17：30

場所 （一社）環境情報科学センター 会議室

出席 （委員）足永靖信、国富剛、栗原浩平、後藤圭二、柴田悦朗（木田正憲 代理）、  
成田健一、三坂育正、吉田長裕

（欠席） 井上芳光 （五十音順）

（環境省）水・大気環境局大気生活環境室 山根室長補佐、小池調整係長

（事務局）環境情報科学センター 石丸、笹野、辻、大場

（株）ハオ技術コンサルタント事務所 木村、村上

（敬称略）

**配付資料**

報告書（案）

ヒートアイランド対策ガイドライン（改定案）

成田委員長：今日は国富委員の都合もあるので、説明と議論の順番を少し入れ替えながら進めたい。

**【報告書案 1.1、1.2】**

成田委員長：ここは適応策の必要性について検討した部分で、熱中症対策に繋がるような街路空間を提案していくことが狙いである。特に熱的弱者である高齢者、子供、既往症のある人には必要であるという裏づけデータをまとめている。これまでの検討会でも説明を受けている所だとは思いますが、いかがか。

後藤委員：自治体の立場から発言したい。8ページの情報の流れについて、環境省から環境部局というのは通常の流れのように見えるが、こと熱中症に関しては環境部局がこれを担っている自治体はまず無く、保健部局、消防、そして危機管理部局になる。適応策をどこに導入するとなると都市整備とか道路といった部局になる。環境省の直轄は環境部局であるが、環境から他部局に投げるのは、管轄の折衝になり大変である。そういう意味では直接に環境部局に来るより、自治体に投げ、関係部局に回す方が効果的であるため、矢印を直接自治体に入れる方がいいかと思う。もう一つの方法は、例えば光害という言葉が作られたように、「熱害」というような言葉を作り、



環境問題の中に位置づけることができれば、環境部局は受け取り易い。表 1.4、①については『適応策の誘導を促す情報』というよりも『適応策の誘導の必要性を示す情報』の方が自治体側としたら気付きという点でよい。7 ページ表 1.3 のミスト噴射装置は、実際に空地や道路、公共空間でも適用している例があるので枠を分けな  
いでつなげた方がよい。

成田委員長：表のミストの部分はそれで問題ないか。

事務局：問題ない。

成田委員長：矢印を環境部に入れるかどうかの話は次の 1.5 の方に関わるので、そちらで議論して貰った方がいいかと思う。次の 1.5 の方でもう一回、問題出しをしていきたい。

### 【報告書案 1.5】

成田委員長：適応策導入の具体的な取組として地公体と民間事業者という立場から、ヒアリングの結果をまとめたものである。地公体については、37 ページの後半にヒアリング結果がまとまっているが、先ほどの事（8 ページ、図 1.10）も含めて、どうか。

後藤委員：『民間事業者の誘導』といった場合の民間事業者のくくりが粗いと思う。民間事業者の新規の開発であれば、計画の提案を持って自治体のカウンターに来られるのは設計会社等の設計者であり、ゼネコンと直接やりとりすることは少ない。民間の設計会社はどこまで情報を持っているか把握していないが、自治体側が誘導すると比較的素直に聞いてくれることから、単純に環境設計に考えが至ってないだけではないかとも思う。その辺りは環境対策等の周知不足を感じ、設計とかデザインとかの部署に熱環境の情報はどこまで伝わっているのか分からない。大手の民間事業者のレベルでは常識になっていても、実際担当されている設計者の方々はどうなのか。52 ページの事例のようにデザインを重視したところは、アーケード全体の設計をしてから日陰を作っている。設計時点で、内部がいかに暑くなるかというのはすぐ分かるはずなのだが、アーケード上部には反射材等は使っていない。多分、こうした取組が、今後、全国で見られてくると思う。したがって、54 ページ⑤適応策の導入に向けた合意形成手法の検討では、『民間事業者』と一括りにするのではなくもう少し中身を分けてほしい。

山根補佐：具体的には大手設計会社や設計事務所は地公体にプランを提出するから、そこに情報提供をした方がよいという事か。

後藤委員：大手設計会社のプランはかなり大きな案件が多いが、通常の住宅や業務ビルは地元の小さな設計会社が行っている。

成田委員長：環境対策を入れて評価できるのは大手の民間事業者だけで、自前で環境部門を持っている所でないとなかなか難しい。三坂委員、ゼネコンの立場としてはどうか。

三坂委員：設計事務所が設計したものについては、環境対策の検討は施工部隊が行っているのが現状である。最初に地公体の窓口に提案を持っていく設計会社では、環境対策に

ついて具体的な内容はゼネコン側から提供されていないかもしれない。

成田委員長：地公体レベルで具体的に起こる案件を念頭に置くと、大手に偏った検討ではいけない。

国富委員：圧倒的に大手以外の設計件数が多いので、そちらに対してどう対応するかが重要である。

山根補佐：環境省が情報提供をして、民間事業者が『こういう考え方があるのか、やってみよう』となるためには、インセンティブとして補助や規制の緩和も必要であるということと、現状では、計画を提案したときに、量は評価するが質は評価できないなど、新規性を評価する仕組みもほとんどないという事か。

事務局：そのような自由な評価が出来るのが都市再生特区制度である。但し現実には、特区の中では環境対策は目一杯やって当たり前の世界になっており、その中で新しい環境対策が一つ加わったとしても、トータルでの評価において、容積率が変わってくるかという点と難しいと思われる。ただ、総合設計制度では緑が量的にどれだけあるかを見ているが、東京都は高木がどれくらいあるかといった質が容積率割増の算定の中に入ってくる。横浜市では、実際の容積率緩和の算定は面積に基づくが、都市計画審議会では地域に対してどう貢献するかが問われるため、潤いなどの質の面でも評価されないと最終的に容積率緩和は得られない。そのため、必要性が地公体の中で高まってくれば、制度の中にも入ってくる余地はあると考えている。ただ、事業者のメリットという位置付けかと言うと、都市計画審議会の審査を通るためには、実質やらなくてはならなければならないという話になる。今後、地公体の都市マスタープラン等に位置付けられれば、行政としてはやって当たり前という見方になり、それが民間事業者の積極的な取組としてプラス評価の対象に働くかもしれないという意見もあった。現状では、都市開発諸制度の中でメリットを付与するという考え方は、東京都などを除けば、かなり限られているような状況だと認識している。

山根補佐：それは、東京都や横浜市といった大都市であるが、地方都市になるとより難しくなるという事か。

事務局：小さな地公体になると、総合設計を扱う都市計画案件がほぼないため、地区計画での検討になると思われ、自由度の高い制度を持っていないような状況である。

国富委員：民間事業者から言うと、メリットがあれば促進すると考えるが、民間事業者というのは常にお客様目線を持ち、マンションでは住民、商業施設ではお客様を考えているので、お客様たちが熱ストレス低減が大事なのだという事を知識として捉えて、そうした設備があるところを求めていけば、容積面などでプラスが無かったとしても民間事業者は自分達で積極的に取り組んでいく。そのため、一般市民に熱中症がどういう対策で緩和出来るのかを知らせて行く事で、民間事業者はインセンティブが無くともおのずと取り組んでいくと考える。より適応策を推進していくためには、いわゆる一般市民にいかに知って頂くかが大切であり、当然メリットの分は考えな

ければいけないが、そういう視点があると民間事業者も取組姿勢が変わるのではないかな。

山根補佐 :そこはある意味次のステップだと認識している。市民の方に適応策の考え方を普及させるにあたり、どういう戦略を練るか。やり易いものからやっていくなどといった戦略が必要になってくる。

国富委員 :例えば、ドライミストの様な目に付き易いものが街中に増えていけば、これをやるとなんとなく涼しく感じるとか、こういう事をやると熱中症緩和に繋がると皆が思うようになり、『ここはそういうものがあるから利用してみよう』とか、マンションだったら『こういう事をやっているから買おう』と変わってくると思う。53ページのまとめと今後の方向性のところでは、行政計画の中で民間事業者を誘導していく事が書かれており、それも必要であるが、市民への情報発信も重要であると思われる。

成田委員長 :集合住宅のように住民が自分の生活空間のクオリティーに繋がる話は分りやすいが、街路空間の整備という視点では、オフィスビル建設の事業者が、その前を通る人の為に、必要性を認識して投資をするかという話になる。

山根補佐 :これまでは街路空間などの公共空間への導入をして来たが、ある程度私的空間で個人でも取り組める適応策を検討して、市民の方に適応策に馴染んで頂いて街路空間にも広げていくというような戦略も考えられる。

成田委員長 :単体の開発案件ではなくて、エリアとしてここはそういう風にするという枠組みがあれば、行政側も指導し易いだろうし民間事業者も説得し易い。

柴田委員 :大阪府の行政としてもなかなかヒートアイランド対策技術の導入が進まない。都市整備では国庫補助関連の事業が多いが、それらの公共事業においても適応策などの対策技術を進めるのは難しい。例えば街づくりにしても現行の国庫補助事業の中で上手く運用するとか、あるいは適用範囲を拡大するなど、少し制度に手を加えることによって各事業所は動き易くなる。38ページのまとめでは、環境省から環境部局に情報が流れているが、基本的には都市整備部局が事業を行うので、国土交通省の方からも発信することが望ましい。また、国富委員の意見のように、周辺住民の意識が変わるとするのは非常に大きくて、例えば交通道路部局の話では、車道部は、保水性舗装や透水性舗装は、耐久性の面も考慮すると導入は難しいと聞くが、騒音地区では耐久性が悪くても騒音対策として舗装をしている。それは、住民にそういった意識があるからである。国土交通省が都市整備部局に発信し、われわれ環境部局が連携すればより効果がある。

山根補佐 :適応策の個別の技術によっては、国土交通省の都市局や道路局などあらゆる部局にまたがってしまう。大阪府の話の聞いているかぎり、この制度のこの部分を拡充して欲しいという願いをし、その際に必要な情報を提供するという持って行き方がある。国土交通省としても制度を全く変えてくれというのは難しいだろうし、オブ

シヨンの的に増やしてくれという事であれば戦略は取れる気はする。今回の調査や大阪府の話で、制度のここをこう出来れば現場が良くなるという見通しが見えてきたので、環境省で検討したいと思う。

足永委員：国土交通省側からは技術的な助言は自治体の方に出すが、それを受け止めてから先は自治体の判断だと思われる。

#### 【報告書案 1.3 1.4.2】

成田委員長：自然湿球温度や MRT の人体吸収率についてのコメントが記載されており、学術的に見ても、コメントして頂きたい所は触れていると思われる。ただ、一般的にこの指標が問題だよとコメントされても、受け取った側がどうしたらいいのかは分からないとなりそうである。26 ページ図 1.22 は単に熱画像の広角化という位置付けなのか、もしくは MRT の算出も可能という位置付けであるか。もし MRT も可能という事であれば、MRT の測定方法の所に記載した方がいいと思われる。

事務局：実際は、半球 1 枚の中に全方位が入るので解像度としては粗いものになる。計算は出来るが精度は限られるので、ここでは広角化として位置付けている。

三坂委員：この記載内容を見ると、全球熱画像も加えるべきだと思われる。

事務局：④として追加する。

足永委員：体感指標は 2 ノードモデルしか書いていないが、これでよいのか。

成田委員長：参考資料は報告書の別冊になるのか。

事務局：一冊に綴じ込む。

成田委員長：前出の一覧表や 19 ページの表 1.8 にある 1-8.1-9.1-10 も参考資料の中にあるということか。

事務局：その通りである。人体温熱生理モデルについての整理結果も掲載している。

足永委員：2 ノードに絞ったという印象を受けるが、そうではないのか。WBGT と SET\* に決まった訳ではないということか。

事務局：必ずしも適応策を評価する上でこのモデルがよいという状況ではないので、モデルについては現段階ではこれという結論は出していない。

成田委員長：31 ページのまとめでは、表としては 2 つしか取り上げていない。

足永委員：17 ページの有識者のコメントでは、2 ノードでもいいのではないかという記述があるが、31 ページではそれを受けて 2 つに絞られたと受け取れる。

成田委員長：17 ページの「決定版はない」というヒアリング結果を 31 ページに書いた上で、そういう背景はあるけれども、ここではこうした観点で現状この 2 つにしたという一言が必要である。

栗原委員：どの指標がいいとは明言できない。

成田委員長：結局、ヒアリングでもこの指標だという答えはなくて、使い分けましょうという答えしかない。ただ、あまり複雑なモデルだとか一般化していないモデルをここに掲

載しても、一般向けとしては混乱すると言う判断で、とりあえずこの2つが書かれているという認識であるがそうか。環境省としてもそれでよいか。

山根補佐 : 報告書を読む人が使い勝手がいい、分りやすいものという前提ではあるが、前段のところで絞りきれしていないという形であれば、その中で他のものと比較検証するために、これに次ぐ使い勝手が良さそうなものや大きなメリットがある指標があるのであれば、加えてもいいかとは思う。

成田委員長 : 31 ページの文末の「今後さらに有効な指標を検討していく」といった記述に、もう少し含みを持たせることは出来るか。

足永委員 : ここ2、3年では絞られないかもしれない。

成田委員長 : 多分そうだと思うので、あまり長期的な事は考えない方がよい。学問的議論はまだ優劣付け難いところもあるという状況を踏まえ、一般に向けてもその辺のニュアンスがもう少し分かるようにしてもらい、現状とりあえずこの2つになっているという位置付けを明確にした方がいい。

山根補佐 : 来年度以降に、こういう特徴のある指標を使って実際に現場で効果を見てみるとか、一般の人に分りやすい物差しはどうかという知見が補強されていくので、何年か先になるが、一番使い勝手のよいもの、その使い方や手順などが出来てくると考えている。

成田委員長 : 1.4.2 についてはどうか。

吉田委員 : 使いやすさという面からは、歩行者の統計的データとしてどういったものが扱えるとか、歩行者のオーソドックスな交通量全般を予測する4段階推定法を使って、具体的に地区レベルの歩行者交通量を予測するための方法論について実行可能かどうかを検討している。これまで、自動車交通を対象にしてきたデータは多いが、歩行者交通に適応出来るか、その場合にはどんなデータを使ってどんな補正をしていけば可能かどうかということが明らかになっていない。今月中には何とか結果が出てくる。今ここに書いてあるのは統計データを使うということだけであるが、計算上で熱環境を変えるとこういう風に歩行者の経路が変わっていくというようなところまでを3段階で示したいと考えている。交通分野では、環境による影響を夏場で実測するとその変化は掴めるが、ここまで細かくデータを扱っている調査データはほとんどない。通行人に直接アンケートすると、結果的には交通の最短経路が強く出てきてしまう。1年間に1回だけのアンケートをもとに、経路選択や将来の交通予測をしている段階であるので、時間帯別の経路選択にはまだ至っていない。

足永委員 : 数値計算で気温等を予測しているのが、屋外にいる人々の滞在時間割合の情報があると全体を束ねるのに良いと思っている。

吉田委員 : 屋外での滞在時間割合はパーソントリップデータにあるので、それに活用することによって計算は出来ると思われる。ただし、それを経路に配分するところにはまだ至っていない。要するに東京の何区から何区に移動した人が何人か分かっても、具

体的に区内のどこの交差点に何人いるということが掴めるかということとは分からない。実際には、経路を変更した結果しか観測できなく、実際の交通量とも合わないことから、検証が相当難しい。

成田委員長：22 ページの図 1.19 は、アメニティ空間では SET\* と滞在時間が少しは関係が見えるというデータである。そういうデータが積み重なってくると計算結果がさらに人の行動と関連付けられるということだと思う。歩行者は短時間滞在なので、瞬間的に涼しくなる事がどこまで影響するのかは人体生理から言っても難しい。通常こういうものはある程度の時間的長さをもって評価しているのので、短時間で履歴まで含めて考えると評価は難しい。

#### 【報告書案 1.4.1 (別冊)】

成田委員長：本文 6 ページに「東京の 8 月の気象条件を用いる」という記述がない。また、9 ページ以降の受熱量のグラフはこういう条件にあたるセルを抽出して平均したという記述が本文としてないなど、データ処理の内容を記載しないとシミュレーション結果を解釈できない。交差点の北側に注目する時には、そこに目印等を入れるのではなかったか。

事務局：参考資料の 40 ページには掲載している。

成田委員長：交差点の北側歩道と言われても、どこを注視したらいいか分からない。本文は考察ポイントをピックアップしているのはいいが、3 ページで記載されている街路樹や評価高さについて本文で何も触れていないのはどうか。

山根補佐：本文の記載が不十分である。

成田委員長：評価高さでは、道路面からの影響は子供の方が大きいというデータがあることから、それについてや緯度の違いなど最低限のシミュレーション結果は記載する。参考資料 30 ページ以降にある季節別のデータについてもコメントがあるとよい。参考資料についても、気が付いた点があればご指摘頂きたい。

三坂委員：受熱量の単位が W と  $W/m^2$  があるが、 $W/m^2$  でよいか。また、評価指標で、前段で WBGT の湿球温度をどのように扱うかを議論しているので、自然湿球の点など、WBGT の計算条件を記載した方がよい。

成田委員長：そうした点については、本文でも最低限の情報は得られるようにしてもらった方がよい。

後藤委員：1.4.1 の 1 ページの図 2-1 の壁面反射日射と壁面赤外放射について、来年度吹田市では重点対策地域で西日対策を検討しようと考えている。西面に大きな吸収面がある建築物に対して働きかけをして、西面に対する高反射性塗料の塗布を促進していると考えているが、その場合に、参考資料の図 2-9、15 時の壁面赤外放射受熱量で東側が青く表示されているのは建物からの壁面反射日射なのか、壁面赤外放射なのか。吹田市が取り組もうとしているのは緩和策なのであるが、高反射性塗料を塗る

と昼間の暑熱環境が悪化をするといったように、緩和策と適応策が矛盾する可能性を懸念している。このまま踏み切っているのか。壁面赤外放射は減り、壁面反射日射は増えた場合、収支がどうなるかといったデータ提供をお願いしたい。すごく暑くなるという事であれば、10m高さよりも上に塗るなどの工夫もいると思われる。来年度実際に取り掛かろうとしているので、またアドバイスを頂きたい。

成田委員長：今回は街路空間の中の暑熱の厳しい場所を見つけるという観点で進めているので、地公体側からみたら具体的に取り組みそうな西側壁面の高反射化や、路面への高反射塗料の塗布や壁面緑化などいくつかの対策で導入されそうなものについては、例えば典型的な街路空間について東西道路や南北道路について基本的なところでどのような効果が得られるかといった情報は出せるのではないかと。非定常計算は無理でも、15時とかに時間を限定すれば可能であろう。

後藤委員：大阪府及び吹田市のヒートアイランド対策は、熱帯夜の日数を減らす事を目標としているので、夜間に緩和策をする際に昼間の適応策への影響がどの程度なのか、許せる範囲なのかについての後押し的なコメントをここで頂きたい。

栗原委員：その検討をやるのであれば、おそらく反射日射は増えるので、被服面の吸収率をこれだけ下げたら変わらないという事を示したらよい。

事務局：シミュレーションツールとして国総研の評価ツールを使わせて頂いているが、その記述が全くないので、報告書では記載する。

足永委員：図 2-1 では評価点が球体になっているが、図 2-2 では人体になっている。球体であるべきではないか。

栗原委員：投影面積は人体か。

事務局：微小球体である。

足永委員：用語は、受熱量ではなく収支量が正しい。

成田委員：正味受熱量ならいいのか。

栗原委員：人から出た分は差し引いているのか。皮膚温度の設定は何℃か。

事務局：長波については考慮している。皮膚温度は 35℃の想定で計算している。

足永委員：このモデルでは、人体評価までは難しく、人体の周りの 360° の短波長波の分布までしか分からない。放射温度に換算するのに、球体について短波放射率や長波放射率を設定すると、MRT や WBGT について算出はされる。ただし、あくまで放射場の把握であって、一つの換算値としての整理だという点について分かりやすく記載するべきである。WBGT はあくまで目安であるが、MRT ではなく、WBGT が必要なのか。

事務局：値について何らかの判断基準が必要であるので用いた。あくまで一つの検討である。

成田委員：ワット数だけでは人体への影響が分からないため、最終的に WBGT が 28℃を超える期間がどれくらいかなどの表現ができるようにという意図であろう。

山根補佐：いずれにしてもこの 1.4.1 は未完成である。また改めてメール審議などをお願いしたい。

【報告書案2章、3章】

事務局 : ヒートアイランド対策ガイドラインの改定案については、お気づきの点があったら、3/12(火)までにご連絡を頂きたい。

足永委員 : 改訂する理由は何か。

事務局 : 昨年度にマニュアルにて取りまとめた適応策の追加が最大の理由だと認識している。

山根補佐 : ヒートアイランド対策大綱との整合を図るためである。ただ、大綱の改訂がやや遅れており、ガイドラインの改訂が先になりそうな状況である。ガイドラインは環境省の施策実施状況と連動させながら、見直しを図っていきたい。

【来年度以降について】

山根補佐 : 今年度の検討会としては今回が最後である。委員の皆様にご挨拶申し上げます。来年度調査については、現在、公募を行っており、内容は適応策及び人工排熱に係る継続検討となっている。さらに、適応策のモデル事業を実施することになった。具体的には、実際に複数の適応策を街区の中に適用し、実際に測定を行うなどの検討を行う。現在、全国で2か所程度、地域選定を行っている。地公体、地元の団体など、関係者を巻き込みながら適応策について検討し、効果を把握していく事業である。スケジュールとしては、4月にモデル地区を決め、夏には現状での熱環境測定を行い、それを踏まえて住民や自治体と協議し取組計画を策定した上で、平成25年度中に適応策の据え付けを行う。その後2年ほどかけて効果を把握する。モデル事業については、有識者などの助言を得ながら、地域主導で進めるが、進捗については検討会でも報告する。また測定内容など、検討会の意見を踏まえて行い、検討会との連動を図っていく。

以上